

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DE 99 / 3430



REC'D. 10 JAN 2000	
WIPO	PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Bescheinigung

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

„Verfahren zum Steuern von Speicherzugriffen bei RAKE-Empfängern mit Early-Late Tracking in Telekommunikationssystemen mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten, insbesondere in Mobilfunksystemen der dritten Generation“

am 27. Oktober 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole H 04 B und H 04 Q der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 7. Dezember 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Waasmaier

Aktenzeichen: 198 49 532.3

Beschreibung

Verfahren zum Steuern von Speicherzugriffen bei RAKE-Empfängern mit Early-Late Tracking in Telekommunikationssystemen
5 mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten, insbesondere in Mobilfunksystemen der dritten Generation

10 Telekommunikationssysteme mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten sind spezielle Nachrichtensysteme mit einer Nachrichtenübertragungsstrecke zwischen einer Nachrichtenquelle und einer Nachrichtensenke, bei denen beispielsweise Basisstationen und Mobilteile zur Nachrichtenverarbeitung und -übertragung als
15 Sende- und Empfangsgeräte verwendet werden und bei denen
1) die Nachrichtenverarbeitung und Nachrichtenübertragung in einer bevorzugten Übertragungsrichtung (Simplex-Betrieb) oder in beiden Übertragungsrichtungen (Duplex-Betrieb) erfolgen kann,
20 2) die Nachrichtenverarbeitung vorzugsweise digital ist,
3) die Nachrichtenübertragung über die Fernübertragungsstrecke drahtlos auf der Basis von diversen Nachrichtenübertragungsverfahren FDMA (Frequency Division Multiple Access), TDMA (Time Division Multiple Access) und/oder CDMA (Code Division Multiple Access) - z.B. nach Funkstandards wie DECT [Digital Enhanced (früher: European) Cordless Telecommunication; vgl. Nachrichtentechnik Elektronik 42 (1992) Jan./Feb. Nr. 1, Berlin, DE; U. Pilger „Struktur des DECT-Standards“, Seiten 23 bis 29 in Verbindung mit der ETSI-Publikation ETS 300175-1...9, Oktober 1992 und der DECT-Publikation des DECT-Forum, Februar 1997, Seiten 1 bis 16], GSM [Groupe Spéciale Mobile oder Global System for Mobile Communication; vgl. Informatik Spektrum 14 (1991) Juni, Nr. 3, Berlin, DE; A.Mann: "Der GSM-Standard - Grundlage für digitale europäische Mobilfunknetze", Seiten 137 bis 152 in
30 Verbindung mit der Publikation telekom praxis 4/1993, P.Smolka „GSM-Funkschnittstelle - Elemente und Funktionen“,
35

Seiten 17 bis 24],

UMTS [Universal Mobile Telecommunication System; vgl. (1): Nachrichtentechnik Elektronik, Berlin 45, 1995, Heft 1, Seiten 10 bis 14 und Heft 2, Seiten 24 bis 27; P.Jung,

- 5 B.Steiner: „Konzept eines CDMA-Mobilfunksystems mit gemeinsamer Detektion für die dritte Mobilfunkgeneration“; (2): Nachrichtentechnik Elektronik, Berlin 41, 1991, Heft 6, Seiten 223 bis 227 und Seite 234; P.W.Baier, P.Jung, A.Klein: „CDMA - ein günstiges Vielfachzugriffsverfahren für frequenzselektive und zeitvariante Mobilfunkkanäle“; (3): IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences, Vol. E79-A, No. 12, December 1996, Seiten 1930 bis 1937; P.W.Baier, P.Jung: „CDMA Myths and Realities Revisited“; (4): IEEE Personal Communications, February 1995, 15 Seiten 38 bis 47; A.Urie, M.Streeton, C.Mourot: „An Advanced TDMA Mobile Access System for UMTS“; (5): telekom praxis, 5/1995, Seiten 9 bis 14; P.W.Baier: „Spread-Spectrum-Technik und CDMA - eine ursprünglich militärische Technik erobert den zivilen Bereich“; (6): IEEE Personal Communications, February 20 1995, Seiten 48 bis 53; P.G.Andermo, L.M.Ewerbring: „An CDMA-Based Radio Access Design for UMTS“; (7): ITG Fachberichte 124 (1993), Berlin, Offenbach: VDE Verlag ISBN 3-8007-1965-7, Seiten 67 bis 75; Dr. T.Zimmermann, Siemens AG: „Anwendung von CDMA in der Mobilkommunikation“; (8): telcom report 16, (1993), Heft 1, Seiten 38 bis 41; Dr. T. Ketseoglou, Siemens AG und Dr. T.Zimmermann, Siemens AG: „Effizienter Teilnehmerzugriff für die 3. Generation der Mobilkommunikation - Vielfachzugriffsverfahren CDMA macht Luftschnittstelle flexibler“; (9): Funkschau 6/98: R.Sietmann „Ringens um die UMTS-Schnittstelle“, Seiten 76 bis 81] WACS oder PACS, IS-54, IS-30 95, PHS, PDC etc. [vgl. IEEE Communications Magazine, January 1995, Seiten 50 bis 57; D.D. Falconer et al: „Time Division Multiple Access Methods for Wireless Personal Communications“]
- 35 erfolgt.

"Nachricht" ist ein übergeordneter Begriff, der sowohl für den Sinngehalt (Information) als auch für die physikalische Repräsentation (Signal) steht. Trotz des gleichen Sinngehaltes einer Nachricht - also gleicher Information - können unterschiedliche Signalformen auftreten. So kann z.B. eine einen Gegenstand betreffende Nachricht

- 5 (1) in Form eines Bildes,
- (2) als gesprochenes Wort,
- (3) als geschriebenes Wort,
- 10 (4) als verschlüsseltes Wort oder Bild übertragen werden.

Die Übertragungsart gemäß (1) ... (3) ist dabei normalerweise durch kontinuierliche (analoge) Signale charakterisiert, während bei der Übertragungsart gemäß (4) gewöhnlich diskontinuierliche Signale (z.B. Impulse, digitale Signale) entstehen.

Im UMTS-Szenario (3. Mobilfunkgeneration bzw. IMT-2000) gibt es z.B. gemäß der Druckschrift *Funkschau 6/98: R.Sietmann „Ringten um die UMTS-Schnittstelle“*, Seiten 76 bis 81 zwei Teilszenarien. In einem ersten Teilszenario wird der lizenzierte koordinierte Mobilfunk auf einer WCDMA-Technologie (Wideband Code Division Multiple Access) basieren und, wie bei GSM, im FDD-Modus (Frequency Division Duplex) betrieben, während in einem zweiten Teilszenario der unlizenzierte unkoordinierte Mobilfunk auf einer TD-CDMA-Technologie (Time Division-Code Division Multiple Access) basieren und, wie bei DECT, im TDD-Modus (Frequency Division Duplex) betrieben wird.

30 Für den WCDMA/FDD-Betrieb des Universal-Mobil-Telekommunikation-Systems enthält die Luftschnittstelle des Telekommunikationssystems in Auf- und Abwärtsrichtung der Telekommunikation gemäß der Druckschrift *ETSI STC SMG2 UMTS-L1, Tdoc SMG2 UMTS-L1 163/98: „UTRA Physical Layer Description FDD Parts“* Vers. 0.3, 1998-05-29 jeweils mehrere physikalische Kanäle, von denen ein erster physikalischer Kanal, der sogenannte Dedicated Physical Control Channel DPCCH, und ein zweiter physikali-

scher Kanal, der sogenannte Dedicated Physical Data CHannel DPDCH, in bezug auf deren Zeitrahmenstrukturen (frame structure) in den FIGUREN 1 und 2 dargestellt sind.

- 5 Im Downlink (Funkverbindung von der Basisstation zur Mobilstation) des WCDMA/FDD Systems von ETSI bzw. ARIB wird der Dedicated Physical Control Channel (DPCCH) und der Dedicated Physical Data Channel (DPDCH) zeitlich gemultiplext, während im Uplink ein I/Q-Multiplex stattfindet, bei dem der DPDCH im
10 I-Kanal und der DPCCH im Q-Kanal übertragen werden.

- Der DPCCH enthält N_{pilot} Pilot-Bits zur Kanalschätzung, N_{TPC} Bits für eine schnelle Leistungsregelung und N_{TFI} Format-Bits, die die Bitrate, Art des Services, Art der Fehlerschutzcodierung, etc. anzeigen (TFI = Traffic Format Indicator).
15

- FIGUR 3 zeigt auf der Basis eines GSM-Funkszenarios mit z.B. zwei Funkzellen und darin angeordneten Basisstationen (Base Transceiver Station), wobei eine erste Basisstation BTS1
20 (Sender/Empfänger) eine erste Funkzelle FZ1 und eine zweite Basisstation BTS2 (Sende-/Empfangsgerät) eine zweite Funkzelle FZ2 omnidirektional „ausleuchtet“, ein FDMA/TDMA/CDMA-Funkszenario, bei dem die Basisstationen BTS1, BTS2 über eine für das FDMA/TDMA/CDMA-Funkszenario ausgelegte Luftschnittstelle mit mehreren in den Funkzellen FZ1, FZ2 befindlichen Mobilstationen MS1...MS5 (Sende-/Empfangsgerät) durch drahtlose uni- oder bidirektionale - Aufwärtsrichtung UL (Up Link) und/oder Abwärtsrichtung DL (Down Link) - Telekommunikation
30 auf entsprechende Übertragungskanäle TRC (Transmission Channel) verbunden bzw. verbindbar sind. Die Basisstationen BTS1, BTS2 sind in bekannter Weise (vgl. GSM-Telekommunikationssystem) mit einer Basisstationssteuerung BSC (Base Station Controller) verbunden, die im Rahmen der Steuerung der Basisstationen die Frequenzverwaltung und Vermittlungsfunktionen
35 übernimmt. Die Basisstationssteuerung BSC ist ihrerseits über eine Mobil-Vermittlungsstelle MSC (Mobile Switching Center) mit dem übergeordneten Telekommunikationsnetz, z.B. dem PSTN

(Public Switched Telecommunication Network), verbunden. Die Mobil-Vermittlungsstelle MSC ist die Verwaltungszentrale für das dargestellte Telekommunikationssystem. Sie übernimmt die komplette Anrufverwaltung und mit angegliederten Registern (nicht dargestellt) die Authentisierung der Telekommunikationsteilnehmer sowie die Ortsüberwachung im Netzwerk.

FIGUR 4 zeigt den prinzipiellen Aufbau der als Sende-/Empfangsgerät ausgebildeten Basisstation BTS1, BTS2, während FIGUR 5 den prinzipiellen Aufbau der ebenfalls als Sende-/Empfangsgerät ausgebildeten Mobilstation MT1...MT5 zeigt. Die Basisstation BTS1, BTS2 übernimmt das Senden und Empfangen von Funknachrichten von und zur Mobilstation MTS1..MTS5, während die Mobilstation MT1...MT5 das Senden und Empfangen von Funknachrichten von und zur Basisstation BTS1, BTS2 übernimmt. Hierzu weist die Basisstation eine Sendeantenne SAN und eine Empfangsantenne EAN auf, während die Mobilstation MT1...MT5 eine durch eine Antennenumschaltung AU steuerbare für das Senden und Empfangen gemeinsame Antenne ANT aufweist. In der Aufwärtsrichtung (Empfangspfad) empfängt die Basisstation BTS1, BTS2 über die Empfangsantenne EAN beispielsweise mindestens eine Funknachricht FN mit einer FDMA/TDMA/CDMA-Komponente von mindestens einer der Mobilstationen MT1...MT5, während die Mobilstation MT1...MT5 in der Abwärtsrichtung (Empfangspfad) über die gemeinsame Antenne ANT beispielsweise mindestens eine Funknachricht FN mit einer FDMA/TDMA/CDMA-Komponente von mindestens einer Basisstation BTS1, BTS2 empfängt. Die Funknachricht FN besteht dabei aus einem breitbandig gespreizten Trägersignal mit einer aufmodulierten aus Datensymbolen zusammengesetzten Information.

In einer Funkempfangseinrichtung FEE (Empfänger) wird das empfangene Trägersignal gefiltert und auf eine Zwischenfrequenz heruntergemischt, die ihrerseits im weiteren abgetastet und quantisiert wird. Nach einer Analog/Digital-Wandlung wird das Signal, das auf dem Funkweg durch Mehrwegeausbreitung verzerrt worden ist, einem Equalizer EQL zugeführt, der die

Verzerrungen zu einem großen Teil ausgleicht (Stw.: Synchronisation).

Anschließend wird in einem Kanalschätzer KS versucht die Übertragungseigenschaften des Übertragungskanals TRC auf dem die Funknachricht FN übertragen worden ist, zu schätzen. Die Übertragungseigenschaften des Kanals sind dabei im Zeitbereich durch die Kanalimpulsantwort angegeben. Damit die kanalimpulsantwort geschätzt werden kann, wird der Funknachricht FN sendeseitig (im vorliegenden Fall von der Mobilstation MT1...MT5 bzw. der Basisstation BTS1, BTS2) eine spezielle, als Trainingsinformationssequenz ausgebildete Zusatzinformation in Form einer sogenannten Mitambel zugewiesen bzw. zugeordnet.

In einem daran anschließenden für alle empfangenen Signale gemeinsamen Datendetektor DD werden die in dem gemeinsamen Signal enthaltenen einzelnen mobilstationsspezifischen Signalanteile in bekannter Weise entzerrt und separiert. Nach der Entzerrung und Separierung werden in einem Symbol-zu-Daten-Wandler SDW die bisher vorliegenden Datensymbole in binäre Daten umgewandelt. Danach wird in einem Demodulator DMOD aus der Zwischenfrequenz der ursprüngliche Bitstrom gewonnen, bevor in einem Demultiplexer DMUX die einzelnen Zeitschlitzte den richtigen logischen Kanälen und damit auch den unterschiedlichen Mobilstationen zugeordnet werden.

In einem Kanal-Codec KC wird die erhaltene Bitsequenz kanalweise decodiert. Je nach Kanal werden die Bitinformationen dem Kontroll- und Signalisierungszeitschlitz oder einem Sprachzeitschlitz zugewiesen und - im Fall der Basisstation (FIGUR 4) - die Kontroll- und Signalisierungsdaten und die Sprachdaten zur Übertragung an die Basisstationssteuerung BSC gemeinsam einer für die Signalisierung und Sprachcodierung/-decodierung (Sprach-Codec) zuständigen Schnittstelle SS übergeben, während - im Fall der Mobilstation (FIGUR 5) - die Kontroll- und Signalisierungsdaten einer für die komplette

Signalisierung und Steuerung der Mobilstation zuständigen Steuer- und Signalisiereinheit STSE und die Sprachdaten einem für die Spracheingabe und -ausgabe ausgelegten Sprach-Codec SPC übergeben werden.

5

In dem Sprach-Codec der Schnittstelle SS in der Basisstation BTS1, BTS2 werden die Sprachdaten in einem vorgegebenen Datenstrom (z.B. 64kbit/s-Strom in Netzrichtung bzw. 13kbit/s-Strom aus Netzrichtung).

10

In einer Steuereinheit STE wird die komplette Steuerung der Basisstation BTS1, BTS2 durchgeführt.

15

In der Abwärtsrichtung (Sendepfad) sendet die Basisstation BTS1, BTS2 über die Sendeantenne SAN beispielsweise mindestens eine Funknachricht FN mit einer FDMA/TDMA/CDMA-Komponente an mindestens eine der Mobilstationen MT1...MT5, während die Mobilstation MT1...MT5 in der Aufwärtsrichtung (Sendepfad) über die gemeinsame Antenne ANT beispielsweise

20

mindestens eine Funknachricht FN mit einer FDMA/TDMA/CDMA-Komponente an mindestens einer Basisstation BTS1, BTS2 sendet.

30

Der Sendepfad beginnt bei der Basisstation BTS1, BTS2 in FIGUR 4 damit, daß in dem Kanal-Codec KC von der Basisstationssteuerung BSC über die Schnittstelle SS erhaltene Kontroll- und Signalisierungsdaten sowie Sprachdaten einem Kontroll- und Signalisierungszeitschlitz oder einem Sprachzeitschlitz zugewiesen werden und diese kanalweise in eine Bitsequenz codiert werden.

35

Der Sendepfad beginnt bei der Mobilstation MT1...MT5 in FIGUR 5 damit, daß in dem Kanal-Codec KC von dem Sprach-Codec SPC erhaltene Sprachdaten und von der Steuer- und Signalisiereinheit STSE erhaltene Kontroll- und Signalisierungsdaten einem Kontroll- und Signalisierungszeitschlitz oder einem Sprach-

zeitschlitz zugewiesen werden und diese kanalweise in eine Bitsequenz codiert werden.

Die in der Basisstation BTS1, BTS2 und in der Mobilstation
5 MT1...MT5 gewonnene Bitsequenz wird jeweils in einem Daten-
zu-Symbol-Wandler DSW in Datensymbole umgewandelt. Im An-
schluß daran werden jeweils die Datensymbole in einer Sprei-
zeinrichtung SPE mit einem jeweils teilnehmerindividuellen
Code gespreizt. In dem Burstgenerator BG, bestehend aus einem
10 Burstzusammensetzer BZS und einem Multiplexer MUX, wird da-
nach in dem Burstzusammensetzer BZS jeweils den gespreizten
Datensymbolen eine Trainingsinformationssequenz in Form einer
Mitambel zur Kanalschätzung hinzugefügt und im Multiplexer
MUX die auf diese Weise erhaltene Burstinformation auf den
15 jeweils richtigen Zeitschlitz gesetzt. Abschließend wird der
erhaltene Burst jeweils in einem Modulator MOD hochfrequent
moduliert sowie digital/analog umgewandelt, bevor das auf
diese Weise erhaltene Signal als Funknachricht FN über eine
Funksendeeinrichtung FSE (Sender) an der Sendeantenne SAN
20 bzw. der gemeinsamen Antenne ANT abgestrahlt wird.

Bei der Nutzung von Early- und Late-Fingern in RAKE-
Empfängern kann es zu dem im folgenden beschriebenen Problem
kommen:

Werden die empfangenen Daten in einem RAM-Speicher zwischen-
gespeichert um dann, durch entsprechende Speicherzugriffe, an
den RAKE weitergereicht zu werden, so müssen pro RAKE-Finger
drei Speicherzugriffe durchgeführt werden. Jeweils ein Zu-
griff wird für den Haupt-, den Early-, und den Latefinger be-
30 nötigt. Werden die Daten Beispielsweise mit einer 4 Mhz Ab-
tastfrequenz in den Speicher geschrieben, so muß dieser bei
acht RAKE-Fingern mit 96 Mhz lesbar sein. Dieses Verhältnis
ändert sich bei Oversampling, da dann die Daten mit einer
entsprechend der Oversamplingrate höheren Geschwindigkeit in
35 den Speicher geschrieben werden.

FIGUR 6 zeigt eine herkömmliche Schaltung. Die drei Rake-Finger greifen unabhängig auf das RAM zu.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, ein
5 Verfahren zum Steuern von Speicherzugriffen bei RAKE-Empfängern mit Early-Late Tracking in Telekommunikationssystemen mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten, insbesondere in Mobilfunksystemen der dritten Generation, anzugeben, bei dem
10 gegenüber den bisherigen bekannten Verfahren die Anzahl der Speicherzugriffe reduziert wird.

Diese Aufgabe wird gemäß dem Patentanspruch dadurch gelöst, daß in dem Rake-Empfänger empfangene Daten, welche beim Early-Late-Tracking von einem Early-Finger gelesen werden, zwischen-
15 schengespeichert und einen Lesezyklus später zum Lesen durch einen Late-Finger beim Early-Late-Tracking an diesen weitergereicht werden.

20 Die erfindungsgemäße Lösung des Problems besteht darin daß eine Eigenschaft ausgenutzt wird, die durch das Verhältnis der Early- und Late-Daten zueinander entsteht. Die Daten, welche von einem Early-Finger gelesen werden, werden einen Lesezyklus später von dem entsprechenden Late-Finger gelesen. Somit reicht es die vom Early-Finger gelesenen Daten in einem Register zwischenzuspeichern und entsprechend an den Late-Finger weiterzureichen, welcher dann selber nicht mehr auf den Speicher direkt zugreifen muß. Wird kein Oversampling ge-
30 nutzt, so können sogar alle drei Speicherzugriffe durch einen einzigen ersetzt werden.

In FIGUR 7 ist eine Möglichkeit dargestellt, einen RAM-Zugriff zu sparen.

35 Die FIGUR 7 zeigt, daß sich der Early- und der Late-Finger einen Speicherzugriff teilen, somit wird die Gesamtanzahl der

Speicherzugriffe um $1/3$ reduziert. Der Einsatz langsamerer und damit günstigerer Speicherbausteine ist möglich.

Patentanspruch

Verfahren zum Steuern von Speicherzugriffen bei RAKE-Empfängern mit Early-Late Tracking in Telekommunikationssystemen mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten, insbesondere in Mobilfunksystemen der dritten Generation, mit folgenden Merkmal:

10 In dem Rake-Empfänger empfangene Daten, welche beim Early-Late-Tracking von einem Early-Finger gelesen werden, werden zwischengespeichert und einen Lesezyklus später zum Lesen durch einen Late-Finger beim Early-Late-Tracking an diesen weitergereicht.

Zusammenfassung

Verfahren zum Steuern von Speicherzugriffen bei RAKE-Empfängern mit Early-Late Tracking in Telekommunikationssystemen mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten, insbesondere in Mobilfunksystemen der dritten Generation

Um Speicherzugriffe bei RAKE-Empfängern mit Early-Late Tracking in Telekommunikationssystemen mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten, insbesondere in Mobilfunksystemen der dritten Generation, so zu steuern, daß gegenüber den bisherigen bekannten Verfahren die Anzahl der Speicherzugriffe reduziert wird, werden in dem Rake-Empfänger empfangene Daten, welche beim Early-Late-Tracking von einem Early-Finger gelesen werden, zwischengespeichert und einen Lesezyklus später zum Lesen durch einen Late-Finger beim Early-Late-Tracking an diesen weitergereicht.

FIGUR 7

FIG 1

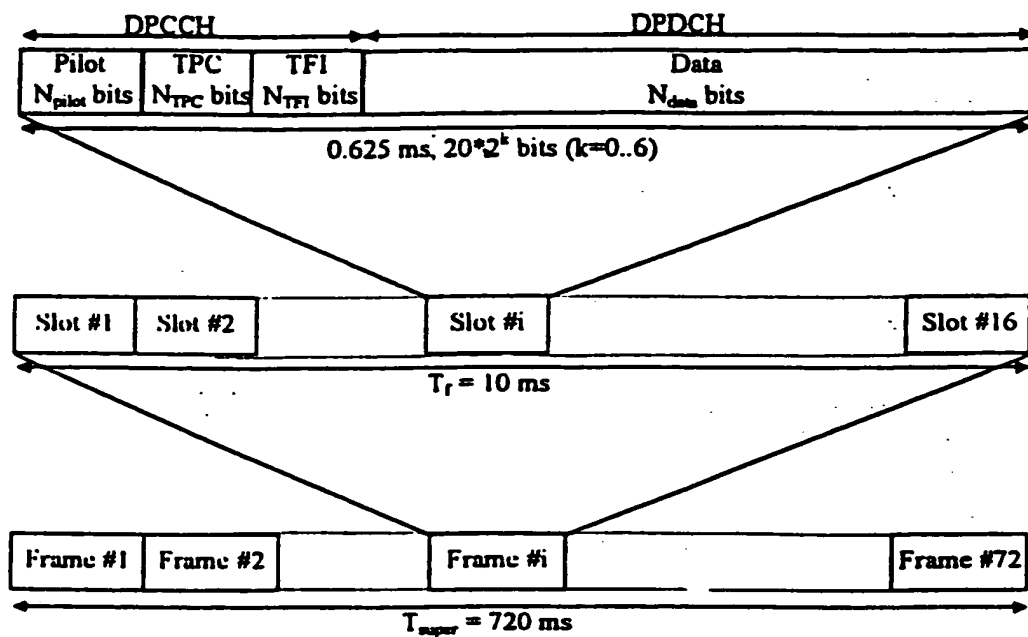


FIG 2

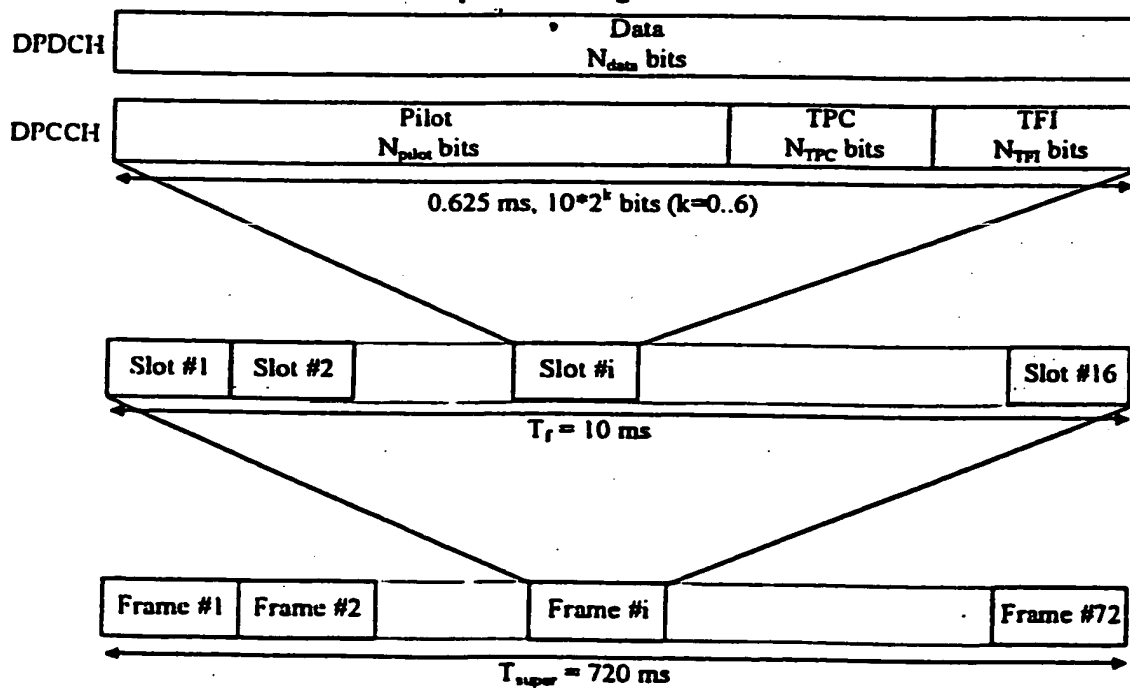


FIG 3

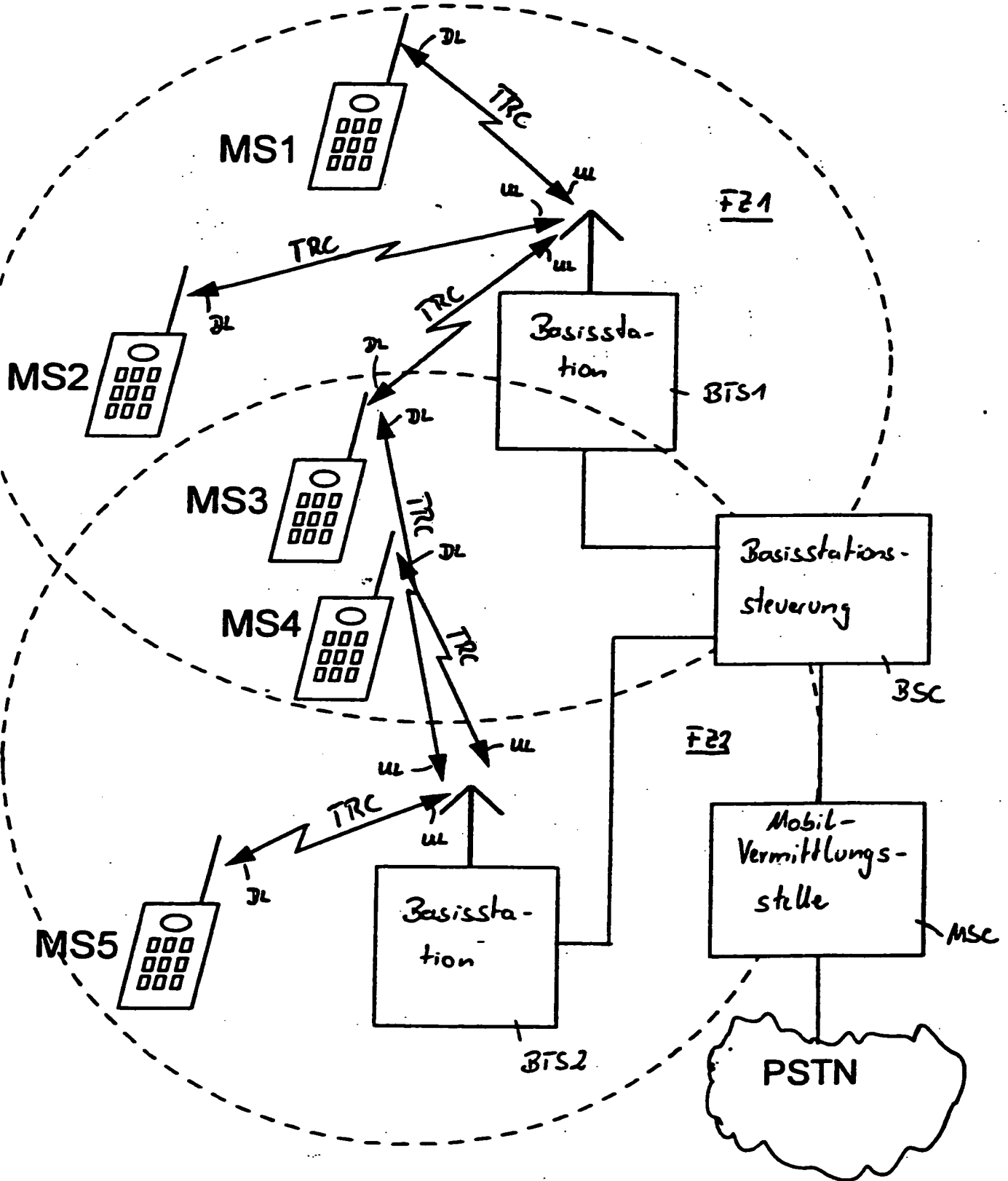
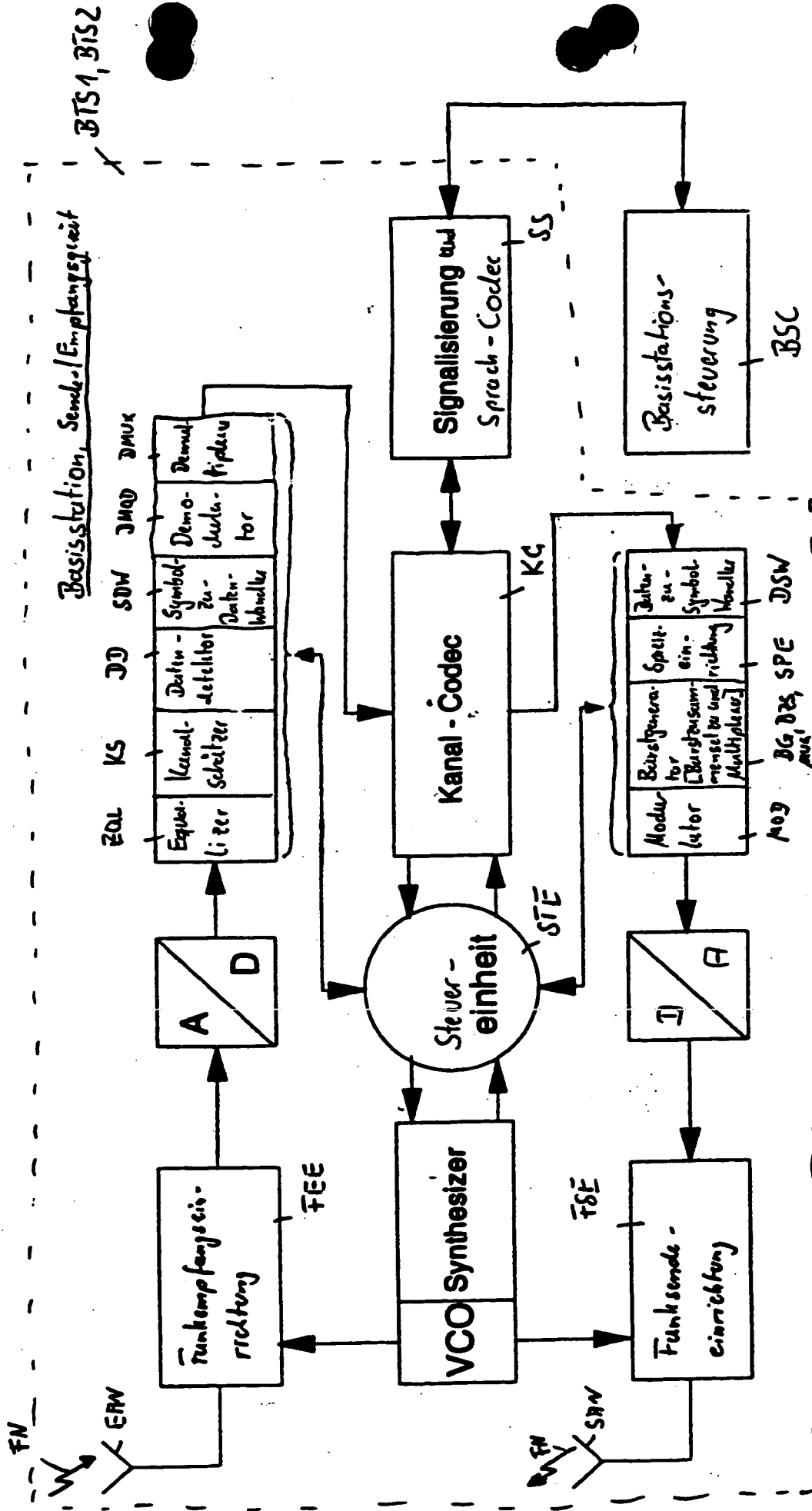


Fig 4



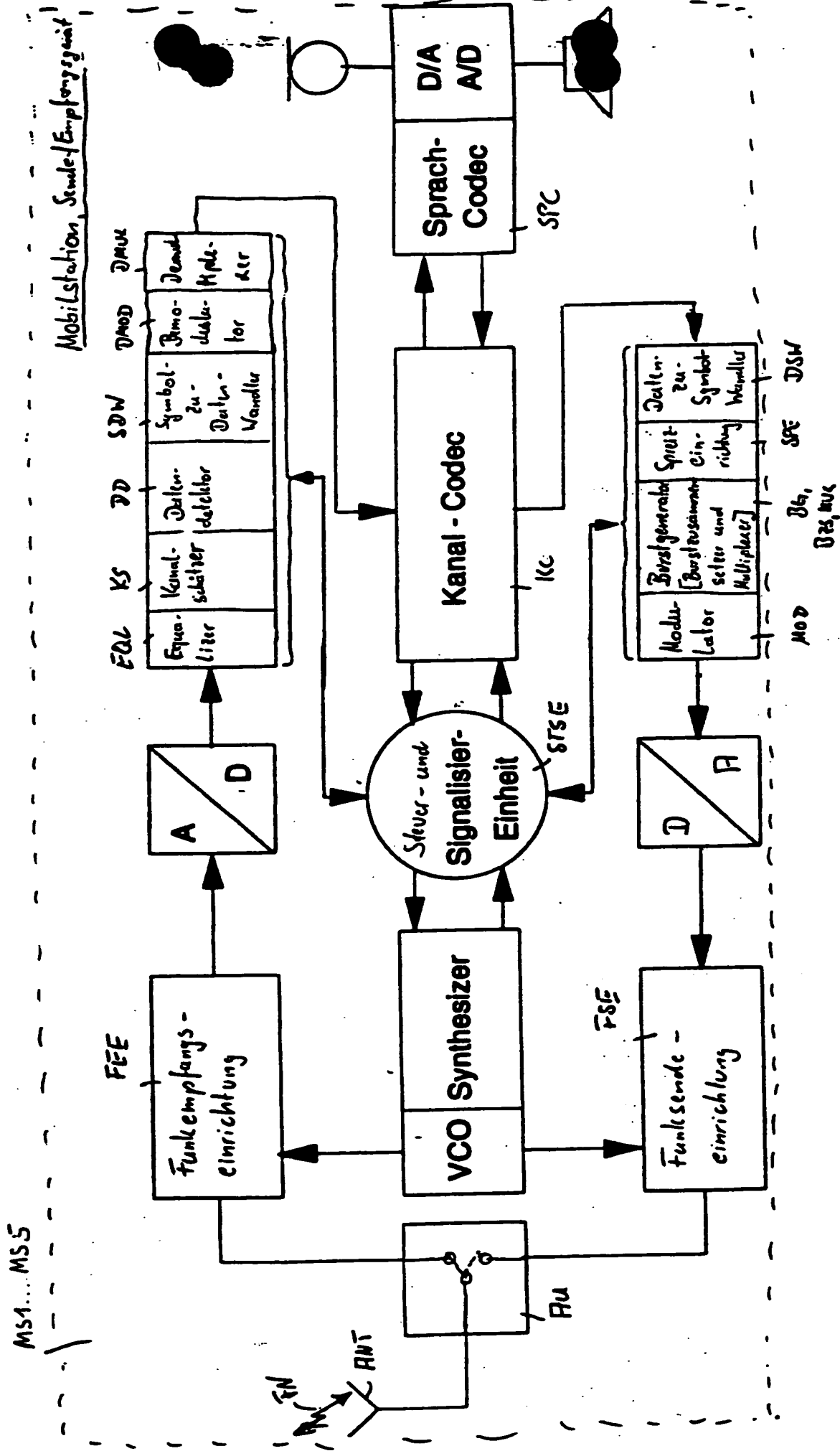


FIG 6

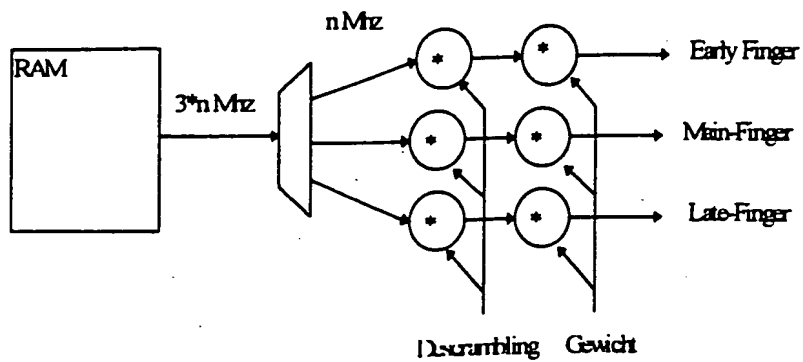


FIG 7

